

MUNGILLA, TORTILA SUBSTITUSI TEPUNG KACANG HIJAU UNTUK PENDERITA DIABETES DAN INTOLERAN GLUTEN

Ridha Tri Anisa¹, Kokom Komariah²

^{1,2} Universitas Negeri Yogyakarta

E- mail : ridhatri.2022@student.uny.ac.id kokom@uny.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel

Diterima:
10 September 2025;
Diperbaiki:
15 Oktober 2023;
Diterima:
17 Oktober 2023
Tersedia daring:
13 Desember 2023 .

Kata kunci

R&D,
Tepung Kacang
Hijau, Tortila

ABSTRAK

Pengembangan makanan fungsional berbasis tepung kacang hijau menjadi solusi potensial bagi penderita diabetes dan intoleransi gluten yang memiliki keterbatasan pilihan pangan sehat. Penelitian ini mengembangkan produk tortilla inovatif bernama Mungilla, yang menggunakan tepung kacang hijau sebagai substitusi tepung terigu. Kacang hijau dipilih karena kandungan serat dan protein nabatinya yang tinggi serta sifatnya yang bebas gluten. Penelitian menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate) untuk memastikan kualitas produk, meliputi uji sensorik (rasa, tekstur, aroma, warna) dan analisis preferensi konsumen. Hasil yang diharapkan meliputi formulasi resep optimal, kemasan, tingkat penerimaan konsumen, analisis harga jual, titik impas, serta kanvas model bisnis. Inovasi ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran konsumsi pangan sehat, memperluas pilihan makanan bagi kelompok dengan kebutuhan khusus, dan mendukung kebiasaan makan.

Kutipan (Gaya IEEE): [1] R. T. Anisa, K. Komariah. (2025) Mungilla, Tortila Substitusi Tepung Kacang Hijau Untuk Penderita Diabetes dan Intoleran Gluten. Semnas PTBB 20(1), 665-676.

PENDAHULUAN

Pola konsumsi pangan masyarakat modern mengalami pergeseran signifikan seiring dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya kesehatan dan gizi seimbang. Salah satu aspek yang menjadi perhatian utama adalah konsumsi serat pangan, yang terbukti berperan penting dalam menjaga kesehatan pencernaan, mengontrol kadar gula darah, serta menurunkan risiko penyakit degeneratif seperti diabetes mellitus dan penyakit jantung (Direktorat Gizi Masyarakat, 2018). Namun demikian, tingginya konsumsi karbohidrat olahan rendah serat, seperti produk berbasis tepung terigu, masih menjadi tantangan besar dalam upaya mewujudkan pola makan sehat di masyarakat.

Kondisi ini semakin diperparah oleh keterbatasan alternatif pangan yang sesuai bagi kelompok dengan kebutuhan khusus, seperti penderita diabetes dan individu dengan intoleransi gluten.

Penyakit celiac, manifestasi intoleransi gluten, adalah hasil dari faktor autoimun yang sama dengan diabetes tipe 1. Studi menunjukkan bahwa penyakit celiac pada diabetes tipe 1 terjadi sekitar 10%. Akibatnya, orang dewasa dan anak-anak sering mendapatkan diagnosa ganda (Coeliac New Zealand, 2024). Diet bebas gluten adalah pilihan utama untuk penderita diabetes tipe 1 dan penyakit celiac. Namun, diet ini harus dipantau dengan cermat karena dapat memengaruhi kontrol glikemik, termasuk kemungkinan asupan makanan berindeks glikemik tinggi (Mozzillo et al., 2024). Dalam uji klinis, diet bebas gluten juga menunjukkan penurunan kadar gula darah puasa pada penderita diabetes tipe 2, tetapi mekanismenya harus diteliti lebih lanjut (Clinical Trial, 2021). Secara keseluruhan, hubungan antara gluten dan diabetes menunjukkan bahwa pengobatan pasien harus menggunakan pendekatan multidisipliner untuk mengoptimalkan kontrol gula darah sekaligus mencegah komplikasi intoleransi gluten.

Di sisi lain, inovasi produk pangan berbasis bahan lokal yang kaya serat dan protein nabati menjadi salah satu strategi yang dapat diadopsi untuk menjawab tantangan tersebut. Kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) merupakan salah satu sumber pangan lokal yang memiliki kandungan gizi tinggi, antara lain protein, serat, vitamin, dan mineral. Selain itu, kacang hijau secara alami bebas gluten, sehingga sangat potensial untuk dikembangkan sebagai bahan baku alternatif dalam pembuatan produk pangan yang ramah bagi penderita intoleransi gluten (Tanaem et al., 2021). Pemanfaatan tepung kacang hijau dalam produk olahan, seperti cookies, mie basah, dan Tortila, telah terbukti dapat meningkatkan kandungan protein dan serat, serta memperbaiki profil nutrisi produk akhir (Ervina Dewi Andriati et al., 2024; Qurniawati et al., 2024).

Tortila merupakan salah satu produk pangan berbasis tepung yang digemari masyarakat karena kemudahan penyajian dan fleksibilitasnya sebagai makanan pokok maupun camilan. Namun, Tortila konvensional umumnya menggunakan tepung terigu sebagai bahan utama, sehingga memiliki kandungan gluten dan serat yang rendah. Oleh karena itu, inovasi substitusi tepung terigu dengan tepung kacang hijau dalam pembuatan Tortila menjadi sangat relevan untuk dikembangkan. Inovasi ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi produk, tetapi juga memberikan alternatif pangan sehat bagi kelompok konsumen dengan kebutuhan khusus, serta mendukung pengembangan industri makanan sehat berbasis bahan lokal.

Penelitian ini mengembangkan produk Tortila inovatif yang dinamakan Mungilla, yaitu Tortila dengan substitusi tepung kacang hijau pada berbagai tingkat persentase.

Kacang hijau dipilih sebagai bahan utama karena kandungan serat dan protein nabatinya yang tinggi, serta manfaat kesehatan lain yang telah terbukti secara ilmiah. Selain itu, tepung kacang hijau secara fungsional memiliki kandungan protein esensial dan serat yang juga ramah untuk penderita intoleransi gluten karena bebas gluten. Tepung kacang hijau memiliki profil gizi yang layak sebagai bahan pangan bagi penderita diabetes dan intoleran gluten, terutama karena kandungan serat dan protein yang tinggi, serta indeks glikemik rendah yang membantu stabilisasi gula darah tanpa risiko gluten Nurrohima, 2024. Proses pengembangan produk menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D) dengan model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate), yang bertujuan untuk menghasilkan produk dengan kualitas sensorik optimal serta potensi komersialisasi yang tinggi. Evaluasi dilakukan terhadap karakteristik sensorik, meliputi tekstur, rasa, aroma, dan warna, serta tingkat penerimaan konsumen terhadap produk yang dihasilkan.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi dalam pengembangan alternatif pangan sehat berbasis lokal, tetapi juga diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya konsumsi makanan tinggi serat dan mendukung pola makan berkelanjutan. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pengembangan riset lanjutan, komersialisasi produk, serta penguatan jejaring kerja sama antara perguruan tinggi, industri pangan, dan pelaku usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) di bidang kuliner.

METODE

A. Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung kacang hijau dan tepung terigu. Tepung kacang hijau diperoleh dari kacang hijau (*Phaseolus radiatus L*) yang telah dihilangkan kulit arinya dan diolah menjadi tepung. Selain itu, bahan tambahan yang digunakan meliputi air, minyak goreng, garam, dan bahan isian berupa sayuran segar (wortel, kentang, bawang bombay), serta bumbu kari untuk memberikan cita rasa khas pada isian Tortila.

B. Alat

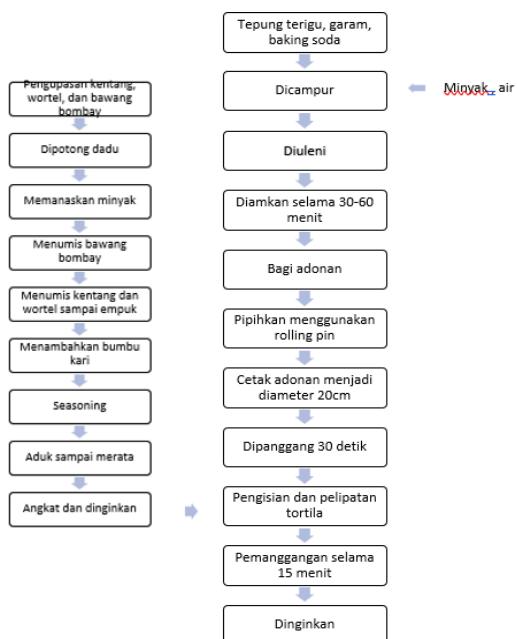
Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan digital untuk menakar bahan, baskom, sendok, spatula, rolling pin, wajan datar (teflon), kompor, oven, loyang, plastik kemasan, serta alat uji sensorik berupa kuesioner dan lembar penilaian.

C. Proses Pembuatan

Proses pembuatan Tortila subtitusi kacang hijau dimulai dengan menyiapkan semua alat dan bahan dicampur sampai merata, kemudian menambahkan tepung kacang hijau dengan presentase 30%, 50%, dan 70% dari tepung terigu, kemudian ditambahkan minyak dan diaduk sampai tekturnya berpasir baru ditambahkan air hangat dan diuleni sampai kalis. Setelah kalis, istirahatkan adonan sebentar kurang lebih 30 menit hingga 1 jam. Ambil sedikit adonan dan pipihkan menggunakan rolling pin atau pasta maker hingga benar tipis. Usahakan adonan benar-benar tipis, karena hal tersebut akan berpengaruh terhadap tekstur produk setelah proses pemanggangan. Adonan yang telah dipipihkan kemudian dipanggang sebentar baru diisi dengan isian tortila dan dipanggang kembali sampai berwarna kecoklatan, berikut gambar alirnya:

D. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan melalui empat tahap pengembangan yaitu Define (pendefinisian), Design (perancangan), Develop (pengembangan), dan Disseminate (penyebaran). R&D (research and development) merupakan suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan yang telah ada yang dapat dipertanggung jawabkan (Muqdamien et al., 2021). Penelitian dimulai dengan tahap define yaitu mencari literasi,



referensi dan menentukan 1 resep acuan. Setelah menemukan resep acuan dilanjutkan dengan tahap design yaitu membuat 3 resep pengembangan dengan menambahkan tepung kacang hijau sebanyak 30%, 50% dan 70% dari tepung terigu. Pada tahap ini juga dilakukan uji coba sensoris untuk menentukan 1 resep pengembangan terpilih. Pada tahap develop, dilakukan uji validasi kepada ahli pangan dan gizi serta menentukan kemasan, teknik penyajian dan BEP produk. Pada tahap terahir yaitu disseminate, dilakukan uji sensoris dan tingkat kesukaan produk Tortila substitusi kacang hijau kepada 80 panelis tidak terlatih melalui acara pameran makanan. Produk acuan bertujuan sebagai parameter panelis dalam menilai produk pengembangan.

E. Analisis

Analisis data pada penelitian ini adalah deskriptif. Data penelitian didapatkan dari hasil uji sensoris kepada 80 panelis tidak berpengalaman dengan parameter warna, aroma, rasa, tekstur dan kemasan. Penilaian dilakukan menggunakan skala hedonik dengan skor penilaian 1-5, dimana skor tersebut menyatakan (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) agak suka, (4) suka dan (5) sangat suka. Data yang diperoleh dari uji sensoris kemudian dianalisis menggunakan perhitungan T-Test untuk mengetahui perbedaan daya terima konsumen terhadap produk acuan dan produk pengembangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Resep Tortila Subtitusi Kacang Hijau

a. Tahap Define

Tahap *define* adalah tahap awal yang dilakukan pada penelitian ini dengan tujuan menentukan 1 (satu) resep acuan. Langkah-langkah dalam tahap *define* dimulai dengan mendeskripsikan produk acuan secara sensoris dan nilai gizi. Kemudian mencari literasi dan referensi untuk mendapatkan 3 (tiga) resep acuan. Ketiga resep tersebut akan diuji sensoris Bersama panelis dosen pembimbing dan tiga panelis terlatih hingga diperoleh 1 resep acuan. Berikut pemaparan dari 3 (tiga) resep acuan pada tahap *define*.

Tabel 1. Resep Acuan

No	Bahan	R1	R2	R3
1	Tepung Terigu (g)	250	500	-
2	Tepung jagung (g)	-	-	250
3	Minyak (ml)	100	150	-
4	Baking powder (g)	2,5	5	-
5	Garam (g)	2,5	7,5	2,5
6	Air hangat (ml)	120	200	150

R1 = Sumber referensi 1 “Tortila Standar (Tepung Terigu Saja) Just Try & Taste”

R2 = Sumber referensi 2 “Kulit burrito rumaha— Willgoz”

R3 = Sumber referensi 3 “Corn Tortila - Jurnal Pangan Tradisional Meksiko”

Tabel 2. Rekap Hasil Uji *Define*

Sifat sensoris	Nilai rerata		
	R1	R2	R3
Bentuk	3,6	4,2	2,8
Ukuran	3,8	4,4	2,8
Warna	4,2	4,6	3,4
Aroma	3,8	4	3,4
Rasa	4,4	4,6	3
Tekstur	3,8	4,2	2,2
Keseluruhan	4,4	4,6	3

Rekap data uji sensoris tahap define

Ketiga resep tersebut telah melalui uji sensoris dengan panelis dosen pembimbing dan beberapa panelis terlatih. Berdasarkan hasil uji sensoris, panelis lebih menyukai resep pertama berdasarkan parameter ukuran, warna, rasa, tekstur dan sifat keseluruhan. Resep pertama (R2) terpilih sebagai resep acuan yang nantinya akan dikembangkan pada tahap *design*.

b. Tahap *Design*

Setelah menentukan resep acuan, langkah selanjutnya yaitu tahap *design*. Tahap ini bertujuan untuk menentukan resep pengembangan yang sesuai dengan selera pasar. Sebelum menentukan resep pengembangan, terlebih dahulu mencari referensi dan literasi

artikel penelitian terdahulu yang berkaitan dengan produk pengembangan untuk menentukan presentase formulasi resep pengembangan. Beberapa artikel penelitian tersebut diantaranya, “Subtitusi Tepung Terigu dengan Tepung Kacang Hijau (Vigna radiata L) Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik pada Produk Cookies”, “Penentuan Mutu Produk Tortila Subtitusi Tepung Kacang Hijau Menggunakan Uji Kruskal Wallis Salsabila et al. (2022c)”, “Tortila Wrap Dari Tepung Kacang Hijau dengan Isian Ikan Patin Sebagai Makanan Selingan Untuk Ibu Hamil Qurniawati et al. (2024)” dari litelatur tersebut diputuskan presentase penambahan tepung kacang hijau sebanyak 30%, 50% dan 70% Resep pengembangan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Resep Pengembangan Mungilla

No	Bahan	Acuan			Pengembangan	
		R	F1 (30%)	F2 (50%)	F3 (70%)	
1	Tepung terigu (g)	500	350	250	150	
2	Tepung kacang hijau (g)	-	150	250	350	
3	Minyak (ml)	150	150	150	150	
4	Baking powder (g)	5	5	5	5	
5	Garam (g)	7,5	7,5	7,5	7,5	
6	Air hangat (ml)	200	200	200	200	

Dalam penelitian ini rancangan produk yang akan dikembangkan adalah mensubtitusi sebagian tepung terigu dengan tepung kacang hijau. Langkah selanjutnya ialah mempraktikan ketiga resep pengembangan dan resep acuan. Lalu dilakukan uji sensoris Bersama dengan panelis dosen pendamping dan panelis terlatih.

Tabel 4. Hasil Rekap Uji DesignRekap data uji sensoris tahap design

Berdasarkan hasil uji sensoris F1(30%) mendapatkan nilai rata-rata sebanyak 92% lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata F2 (50%) sebanyak 64% dan rata-rata F3 (70%) sebanyak 52%. Resep pengembangan dipilih berdasarkan hasil nilai rerata tertinggi dibandingkan resep pengembangan yang lain. Sehingga formulasi terbaik berada pada substitusi tepung kacang hijau sebesar 30%. Maka kini telah terpilih 1 resep acuan dan 1 resep pengembangan

c. Tahap *Develop*

Tahap *develop* adalah tahap penyempurnaan dari produk yang sudah di validasi oleh ahli pada tahap design. Kemudian dilakukan lagi uji validasi sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Rekap Uji Develop

Nilai rerata			
Sifat sensoris	Resep terpilih	acuan Resep terpilih	pengembangan
Bentuk	4,5	5	
Ukuran	4	4,5	
Warna	4,5	4,5	
Aroma	4	5	
Rasa	4,5	5	
Tekstur	5	4,5	
Keseluruhan	4,5	5	

Tabel diatas menunjukkan bahwa resep pengembangan terpilih menunjukkan rerata lebih tinggi dibanding resep acuan. Selanjutnya dilakukan penentuan harga jual dan perhitungan Break-Even Point (BEP) dari produk pengembangan Mungilla. Harga jual produk ditentukan dengan menentukan kelebihan harga dari harga dasar tiap produk untuk mendapatkan keuntungan. Perhitungan harga jual dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

Harga Pokok Produksi (HPP) = (Biaya Variabel + Biaya Tetap)/Jumlah Produksi
Harga Jual Per Unit = (30% Laba x HPP) + HPP

Sedangkan rumus perhitungan *Break-Even Point* (BEP) yaitu sebagai berikut:

BEP Unit = Total Biaya Produksi / Harga Jual Per Unit

Tabel 6. Rekap Biaya Variabel (27 Unit Sekali Produksi)

Material	Jumlah	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total Biaya (Rp)
Tepung terigu	350	Gram	12.000/kg	4.200
Tepung kacang hijau	150	Gram	34.000/500gr	10.200
Minyak	150	Mili liter	12.000/L	1.800
Baking powder	5	Gram	6.000/45g	700
Garam	7,5	Gram	2.000/250g	100
Wortel	250	Gram	20.000/kg	5.000
Kentang	250	Gram	20.000/kg	5.000
Bawang bombay	100	Gram	30.000/kg	3.000
Air	200	Mili liter	-	-
Total				30.000

Tabel 7. Rekap Biaya Tetap

Material	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Biaya (Rp)
Kemasan	16	1.300	20.800
Label	2	9.000	18.000
Biaya Tenaga Kerja	1	11.000	11.000
Gas Elpiji	1/8 tabung	18.000	2.250
Listrik	1	50.000	50.000
Total			102.050

$$\mathbf{HPP} = (\text{Rp}30.000 + \text{Rp}102.050)/27$$

$$= \text{Rp}132.050 / 27$$

$$= \text{Rp}4.890/\text{unit} (\text{dibulatkan } 5.000)$$

Berdasarkan hasil perhitungan bahan baku di atas didapatkan hasil biaya produksi sebesar Rp 131.050 dan harga pokok produksi Rp 5.000. Kemudian dilanjutkan dengan menghitung harga jual dengan laba 30% sebagai berikut

Harga Jual Per Unit

$$= (50\% \times \text{Rp} 5.000) + \text{Rp} 5.000$$

$$= \text{Rp}2.500 + \text{Rp}5.000$$

$$= \text{Rp}7.500 (\text{dibulatkan } 8.000)$$

Langkah selanjutnya adalah menghitung (BEP) *Break Even Point* sebagai berikut:

$$\mathbf{BEP \ Unit} = \text{Rp}132.050 / \text{Rp}8.000$$

$$= 16,5 \text{ unit}$$

(Dibulatkan menjadi 16 Unit)

Dari hasil perhitungan di atas supaya terjadi titik impas (tidak untung dan tidak rugi) maka produk harus terjual minimal 16 unit sekali produksi. Apabila produk terjual lebih dari jumlah tersebut, maka produsen telah mendapatkan keuntungan.

Selanjutnya yaitu menganalisis *Bussines Model Canvas* (BMC). Menurut Osterwalder dan Pigneur dalam jurnal (Purwaingsih et al., 2022), BMC adalah model bisnis yang terdiri dari Sembilan blok bangunan dengan bahasa yang sama untuk menggambarkan, memvisualisasi-kan, menilai dan mengubah model bisnis yang digambarkan pada selembar kertas. *Bussines Model Canvas* dapat membantu perusahaan untuk mengenali *value-proposition* perusahaan dan memahami bagaimana produk dan jasa yang ditawarkan perusahaan dapat dikomunikasikan.

dengan baik kepada konsumen (Warnaningtyas, 2020). Berikut adalah hasil analisis BMC *Mungilla*.

Key Partner	Key Activities	Value Proposition	Customer Relationship
Supermarket Toko pusat oleh- oleh Petani kacang hijau	Pengolahan Pengemasan Pemasaran Pengiklanan	Mungilla lebih sehat dan bergizi Produk tahan lama Tanpa pengawet dan bahan tambahan kimia	Kritik dan saran konsumen di media social Memberikan promo kepada pelanggan
	Key Resources Peralatan produksi Bahan baku yang berkualitas Sumber daya manusia		Channel Media social (Instagram, Youtube, tiktok) Event kuliner E-commerce (shopee, Tokopedia)
Cost Structure Biaya bahan baku Biaya produksi Biaya kemasan dan pemasaran Biaya air dan gas Biaya pegawai			Revenue Streams Hasil penjualan produk <i>Mungilla</i> Kerjasama reseller Kerjasama dengan produsen

d. Tahap *Desseminate*

Tahap *disseminate* merupakan tahap terakhir dalam penelitian ini. Pada tahap ini dilakukan penyebarluasan produk kepada masyarakat untuk mengetahui tingkat kesukaan masyarakat terhadap produk melalui pameran Inovasi Produk Boga. Uji tingkat kesukaan produk acuan dan produk pengembangan dilakukan kepada 80 panelis tidak terlatih berupa masyarakat umum atau konsumen. Panelis akan diberikan penilaian melalui borang yang kemudian hasilnya akan diolah menggunakan uji paired t-test.

Tahap *desseminate* dilakukan dengan menggelar pameran kegiatan *Culinary Inovation Festival* di Sleman City Hall pada 21 Juni 2025 dimana produk akan ditampilkan dan dinilai oleh minimal 80 orang panelis. Pada borang yang telah terisi diperoleh berbagai macam komentar mengenai produk baik dari segi sifat sensoris, *platting*, ataupun kemasan. Respon yang diberikan oleh panelis cukup baik dan menunjukkan produk diterima oleh konsumen. Berikut hasil uji sensoris oleh panelis tidak terlatih dengan uji paired t-test pada tahap dessinimate:

Tabel 8. Hasil uji t-test

Sifat sensoris	Produk Acuan	Produk pengembangan	<i>p-value</i>
Warna	4,27	$\pm 0,76$	4,32
Aroma	4,31	$\pm 0,77$	4,36
Rasa	4,36	$\pm 0,71$	4,35
Teksture	4,2	$\pm 0,78$	4,31
Kemasan	4,31	$\pm 0,68$	4,32
Overall	4,37	$\pm 0,66$	5
			$\pm 5,36$

Dari hasil perhitungan uji t yang ada pada tabel 8. Dapat disimpulkan bahwa warna, aroma, rasa, teksture, kemasan dan keseluruhan hasil *P-Value* lebih besar dari $\alpha(\alpha=0,05)$ yang memiliki artian tidak ada perbedaan spesifik antara produk Tortila acuan dan Tortila pengembangan. Sehingga dapat diartikan produk mungilla dapat diterima dari segi warna, aroma, rasa, tekstur, kemasan dan keseluruhan.

Untuk segi warna, rerata Tortila acuan adalah 4,27 dan rerata mungilla adalah 4,32. Hasil dari *paired t-test* dapat disimpulkan bahwa pengembangan produk berpengaruh terhadap warna Tortila pengembangan. Terdapat perubahan warna Tortila sebelum dan sesudah dilakukan pengembangan. Namun warna pada produk pengembangan lebih disukai dibandingkan warna produk acuan Tortila.

Untuk segi aroma, rerata Tortila acuan adalah 4,31 dan rerata Mungilla adalah 4,36. Hasil dari *paired t-test* dapat disimpulkan bahwa pengembangan produk berpengaruh terhadap aroma Tortila pengembangan. Terdapat perubahan aroma Tortila sebelum dan sesudah dilakukan pengembangan. Namun aroma pada produk pengembangan lebih disukai dibandingkan warna produk acuan Tortila.

Untuk segi rasa, rerata Tortila acuan adalah 4,36 dan rerata Mungilla adalah 4,35. Hasil dari *paired t-test* dapat disimpulkan bahwa pengembangan produk berpengaruh terhadap rasa Tortila pengembangan. Terdapat perubahan rasa Tortila sebelum dan sesudah dilakukan pengembangan. Namun rasa pada produk acuan lebih disukai dibandingkan rasa produk pengembangan Tortila.

Untuk segi tekstur, rerata Tortila acuan adalah 4,2 dan rerata Mungilla adalah 4,31. Hasil dari *paired t-test* dapat disimpulkan bahwa pengembangan produk berpengaruh terhadap tekstur Tortila pengembangan. Terdapat perubahan tekstur Tortila sebelum dan sesudah dilakukan pengembangan. Namun tekstur pada produk pengembangan lebih disukai dibandingkan tekstur produk acuan Tortila.

Untuk segi kemasan, rerata Tortila acuan adalah 4,31 dan rerata Mungilla adalah 4,32. Hasil dari *paired t-test* dapat disimpulkan bahwa pengembangan produk berpengaruh terhadap kemasan Tortila pengembangan meskipun kemasan yang digunakan tidak jauh berbeda

Dan untuk hasil keseluruhan, rerata Tortila acuan adalah 4,37 dan rerata Mungilla adalah 5, nilai rerata secara keseluruhan lebih tinggi dibandingkan dengan produk Tortila acuan. Hasil dari *paired t-test* maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan produk Tortila berpengaruh terhadap penerimaan pengembangan Tortila substitusi tepung kacang hijau, Mungilla. Produk Mungilla yaitu Tortila dengan substitusi tepung kacang hijau bisa diterima di masyarakat.

KESIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa Tortila Mungilla, yang menggunakan tepung kacang hijau sebagai pengganti, berhasil dikembangkan sebagai alternatif makanan sehat yang cocok untuk orang yang menderita diabetes dan intoleransi gluten. Penggunaan tepung kacang hijau meningkatkan kandungan serat dan protein nabati produk, dan membuatnya bebas gluten. Proses pengembangan produk ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) 4D, yang terdiri dari empat tahap: Define, Design, Develop, dan Disseminate.

Hasil uji sensorik yang dilakukan pada delapan puluh panelis menunjukkan bahwa produk Mungilla umumnya diterima baik oleh masyarakat. Meskipun atribut sensoris seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur berubah dibandingkan dengan produk acuan, nilai rata-rata untuk produk pengembangan lebih tinggi. Ini menunjukkan bahwa Mungilla dapat diterima sebagai alternatif Tortila yang lebih sehat. Selain itu, analisis bisnis menunjukkan bahwa produk ini memiliki potensi komersialisasi yang baik, dengan minimal 17 unit per produksi sebagai Break-Even Point (BEP).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya sampaikan kepada dosen pengampu mata kuliah Inovasi Produk Boga di Program Studi Pendidikan Teknik Boga, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, atas nasihat dan bimbingan yang telah diberikan kepada saya dan rekan-rekan selama Pameran Inovasi Boga 2025. Saya juga mengapresiasi semangat dan keterlibatan yang telah memeriahkan acara ini.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga saya sampaikan kepada masyarakat umum yang telah berpartisipasi aktif dengan mengisi borang penilaian. Masukan dari Anda sangatlah berharga untuk meningkatkan kualitas produk saya di masa depan.

Tidak lupa, saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyelenggaraan Pameran Inovasi Boga 2025. Bantuan dan dukungan Anda sangat penting untuk memastikan kelancaran acara. Berkat kontribusi semua orang, artikel ini dapat disusun dengan baik dan saya berharap dapat bermanfaat bagi para pembaca.

REFERENSI

- Coeliac New Zealand. (n.d.). *Understanding the link between type 1 diabetes and coeliac disease*. Retrieved September 20, 2025, from <https://coeliac.org.nz/understanding-link-between-type-1-diabetes-and-coeliac-disease/>
- Direktorat Gizi Masyarakat. (2018). *Pedoman gizi seimbang*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Ervina Dewi Andriati, Qurniawati, D., & Salsabila, N. (2024). Substitusi tepung terigu dengan tepung kacang hijau (*Vigna radiata L*) terhadap sifat kimia dan organoleptik pada produk cookies. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 13(1), 45–53.
- Hegab, A. M., & Abou-Taleb, A. (2025). Effect of gluten-free diet on metabolic control and growth parameters among children and adolescents with type 1 diabetes during the first year after diagnosis of celiac disease: A retrospective case-control study. *Pediatric Diabetes*, 2025, 1283259. <https://doi.org/10.1155/pedi/1283259>
- Jakaria, R. B., Prasetya, A. K., Rohmatdhoni, S., & Nur Rahman, W. (2024). Analisa penentuan harga jual barang produksi menggunakan metode break event point (BEP). *Garuda: Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan dan Filsafat*, 2(1), 207–217. <https://doi.org/10.59581/garuda.v2i1.2760>
- Muqdamien, A., Salsabila, N., & Qurniawati, D. (2021). Research and development (R&D) sebagai metode pengembangan produk pangan. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 21(3), 211–218.
- Nurrohima, D., Rahman, N., & Luthfiyah, F. (2024). Nutritional and organoleptic value in the formula enteral of growol and germinated mung bean flour as an alternative enteral type 2 diabetes mellitus: Kandungan gizi dan uji organoleptik formula enteral tepung growol dan kecambah kacang hijau sebagai alternatif enteral diabetes melitus tipe 2. *Amerta Nutrition*, 8(3), 424–432. <https://doi.org/10.20473/amnt.v8i3.2024.424-432>
- Qurniawati, D., Salsabila, N., & Andriati, E. D. (2024). Tortila wrap dari tepung kacang hijau dengan isian ikan patin sebagai makanan selingan untuk ibu hamil. *Jurnal Pangan Fungsional*, 6(2), 112–120.
- Salsabila, N., Prayitno, S. A., & Novri, D. S. (2022). Penentuan mutu produk tortila substitusi tepung kacang hijau menggunakan uji Kruskal–Wallis. *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, 3(4), 546–556. ISSN 2746-0835.
- Shatakshi, Kumar, B. M. N., Pandey, A. K., & Awasthi, H. H. (2021). Effect of gluten-free diet (GFD) on blood sugar: A clinical trial. *Journal of Postharvest Technology*, 9(4), 84–90.
- Tanaem, A. S., Nalle, A. R., & Kase, P. (2021). Potensi kacang hijau (*Phaseolus radiatus L.*) sebagai sumber pangan fungsional. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(2), 97–104.
- Wahyono, S. A., & Lumban Tobing, L. C. G. (2023). Substitusi tepung kacang hijau dalam pembuatan bolu pandan kukus. *Jurnal Pariwisata Vokasi*, 4(1), 12–32. <https://jurnal.akparnhi.ac.id/jpvp>

